

Rec'd PCT/PTO 29 SEP 2005

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

10/551739  
2004

REC'D	22 APR 2004
WIPO	PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 4月 2日

出願番号 Application Number: 特願 2003-099059

[ST. 10/C]: [JP 2003-099059]

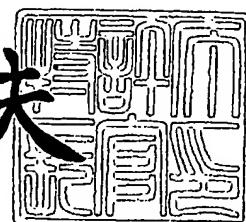
出願人 Applicant(s): 三菱マテリアル株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月 17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 J99288A1  
【提出日】 平成15年 4月 2日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 F16C 33/00  
【発明の名称】 焼結含油軸受  
【請求項の数】 4  
【発明者】

【住所又は居所】 新潟県新潟市小金町3丁目1番1号 三菱マテリアル株式会社 新潟製作所内

【氏名】 丸山 恒夫

【発明者】

【住所又は居所】 新潟県新潟市小金町3丁目1番1号 三菱マテリアル株式会社 新潟製作所内

【氏名】 清水 輝夫

【特許出願人】

【識別番号】 000006264

【氏名又は名称】 三菱マテリアル株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100117189

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 江口 昭彦

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100120396

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 杉浦 秀幸

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100106057

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 柳井 則子

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0205685

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 焼結含油軸受

【特許請求の範囲】

【請求項1】 焼結金属により形成された軸受本体に、内側を摩擦面として回転軸を支持する軸受孔が形成された焼結含油軸受において、

前記軸受孔が、径の大きさが一定の直孔部と、

該直孔部に連なって軸方向の両側にそれぞれ設けられ、外方に向かって径が拡大してテーパ状をなす拡径部と

を備えることを特徴とする焼結含油軸受。

【請求項2】 前記拡径部の前記軸方向に対するテーパ角が3°以下であることを特徴とする請求項1記載の焼結含油軸受。

【請求項3】 前記拡径部は、軸方向に対するテーパ角を異ならせて段階的に設けられ、かつ前記直孔部から遠い位置にある拡径部ほどテーパ角が大きく形成されていることを特徴とする請求項1記載の焼結含油軸受。

【請求項4】 前記拡径部は、隣り合うものどうしのテーパ角の差が3°以下であることを特徴とする請求項3記載の焼結含油軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、焼結含油軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】

焼結体の内部にあらかじめ潤滑油を含侵させておき、軸の回転によるポンプ作用と摩擦熱による熱膨張で油をしみ出させて摩擦面を潤滑する焼結含油軸受は、無給油で長期間使用できることから、自動車や家電製品、音響機器等の回転軸の軸受として広く採用されている（例えば下記の特許文献1）。

【0003】

【特許文献1】

特公平8-19941号公報

### 【0004】

#### 【発明が解決しようとする課題】

従来の焼結含油軸受を用いて回転軸を支持する場合、例えば回転軸がある方向に回転させるためにトルクを伝達すると、回転軸にせん断方向の荷重を加えることになるが、せん断荷重が非常に大きかったり回転軸の剛性が十分高くなかったりすると、せん断荷重によって回転軸が撓み、軸受内部で軸線を傾斜させたまま回転し、回転軸の表面が軸受内部の摩擦面に正しく接触しない状態（回転軸が軸受内面を抉る（こじる）ような運動）に陥る可能性がある。このような状態に陥ると、回転軸が強い抵抗を受けて回転し難くなり、軸受として十分な機能を果たさなくなる。また、このような状態が繰り返し起こると、回転軸や軸受の耐久性が低下してしまうことも考えられる。

### 【0005】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、回転軸にせん断荷重がかかって回転軸が撓んでも軸受としての機能を保ち、かつ高い耐久性が得られる焼結含油軸受を提供することを目的としている。

### 【0006】

#### 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するための手段として、次のような構成の焼結含油軸受を採用する。すなわち本発明に係る請求項1記載の焼結含油軸受は、焼結金属により形成された軸受本体に、内側を摩擦面として回転軸を支持する軸受孔が形成された焼結含油軸受において、

前記軸受孔が、径の大きさが一定の直孔部と、該直孔部に連なって軸方向の両側にそれぞれ設けられ、外方に向かって径が拡大してテーパ状をなす拡径部とを備えることを特徴とする。

### 【0007】

請求項2記載の焼結含油軸受は、請求項1記載の焼結含油軸受において、前記拡径部の前記軸方向に対するテーパ角が3°以下であることを特徴とする。

### 【0008】

請求項3記載の焼結合油軸受は、請求項1記載の焼結合油軸受において、前記拡径部が、軸方向に対するテーパ角を異ならせて段階的に設けられ、かつ前記直孔部から遠い位置にある拡径部ほどテーパ角が大きく形成されていることを特徴とする。

#### 【0009】

請求項4記載の焼結合油軸受は、請求項3記載の焼結合油軸受において、前記拡径部が、隣り合うものどうしのテーパ角の差が3°以下であることを特徴とする。

#### 【0010】

本発明においては、回転軸をある方向に回転させるためにトルクを伝達する、回転軸にはせん断方向の荷重が作用することになり、このせん断荷重によって回転軸が撓む。回転軸が撓み、軸受内部で軸線を傾斜させるように傾くと、回転軸の表面が直孔部ではなく拡径部に接触し、この拡径部を摩擦面として回転する。拡径部では、回転軸の回転によるポンプ作用と摩擦熱による熱膨張とによって油がしみ出して摩擦面を潤滑するため、軸受としての機能が発揮される。つまり、せん断荷重によって回転軸が撓み、軸受内部で軸線を傾斜させたまま回転しても、回転軸の表面が拡径部に接して従来通りの含油軸受の作用が得られる。

#### 【0011】

回転軸に伝達するトルクの大きさが異なる場合は、トルクの大きさに比例して回転軸の撓み量が変化し、軸受内部での回転軸の傾斜角も変化する。本発明においては、比較的小さいトルクを伝達して回転軸を回転させるときには、回転軸の表面がテーパ角の小さい拡径部に接触し、上記のごとく軸受としての機能が発揮される。また、大きいトルクを伝達して回転軸を回転させるときには、回転軸の表面がテーパ角の大きい拡径部に接触し、軸受としての機能が発揮される。拡径部は、回転軸に伝達されるトルクの大きさ毎に設けられるのが好ましい。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

本発明に係る焼結合油軸受の第1の実施形態を図1ないし図3に示して説明する。

図1に示す焼結含油軸受（以下では単に軸受とする）は、焼結金属により形成された軸受本体1の内部に、回転軸2が挿通される軸受孔3が形成されている。軸受孔3は、回転軸2の長手方向の軸線Oに直交する面内における断面形状が円形をなしており、軸受本体1のほぼ中央にあって回転軸2の直径よりも径が若干大きく、かつ長手方向のいずれの位置においても径の大きさが一定の直孔部3aと、直孔部3aに連なって長手方向の両側にそれぞれ設けられ、外方に向かって単調に径が拡大してテーパ状をなす拡径部3bとを備えている。いずれの拡径部3bも、その傾斜面と軸受本体1の軸方向に平行な直孔部3aの内面（または回転軸2の軸線O）とがなす角（テーパ角）θ1は、3°以下に設定されている。

#### 【0013】

軸受本体1を回転軸2の軸線Oに沿う断面で見るとき（図1参照）、直孔部3aを挟んで存在する2つの拡径部3bについては、一方の拡径部3bの傾斜面を軸受本体1の中央に向けて延長した直線L1aと、対角に位置する他方の拡径部3bの傾斜面を軸受本体1の中央に向けて延長した直線L1bとの間隔d1が、回転軸2の直径Dよりも大きく、かつ直孔部3aの内径にはほぼ等しくなっている。

#### 【0014】

上記構成の軸受は、軸受本体1に潤滑油を含侵させたうえで、軸受孔3に回転軸2を挿通されて使用される。図2には、上記の軸受によって回転軸2を2箇所で支持する機構の一例を示す。この機構は、回転軸2の周面にネジ歯車2aが形成されており、回転軸2の両端は上記の軸受で支持され、図示しない駆動装置によって回転駆動されるネジ歯車5を回転軸2側のネジ歯車2aに噛み合わせ、ネジ歯車5を回転させることによって回転軸2を回転させるようになっている。なお、実際には回転軸2が図に示したほど撓むことはないが、ここでは説明の要旨を明確にするために誇張して図示してある。

#### 【0015】

回転軸2を回転させるために比較的小さなトルクが作用したときには、回転軸2はほとんど撓みを生じないので、回転軸2の表面が直孔部3aに接し、この部分を摩擦面として支持される。直孔部3aでは、回転軸2の回転によるポンプ作

用と摩擦熱による熱膨張とによって軸受本体1の内部から潤滑油がしみ出し、摩擦面を潤滑する。

#### 【0016】

回転軸2を回転させるために非常に大きなトルクが作用したときには、回転軸2に作用するせん断荷重が大きくなつて回転軸2が撓む（図2の2点鎖線）。軸受の内部では、図3に示すように、回転軸2が軸線Oを傾斜させるように傾くが、回転軸2の表面が直孔部3aではなく拡径部3bに接し、この部分を摩擦面として支持される。拡径部3bでも、上記の直孔部3aと同じく回転軸2の回転によるポンプ作用と摩擦熱による熱膨張とによって軸受本体1の内部から潤滑油がしみ出し、摩擦面を潤滑する。

#### 【0017】

上記の軸受においては、せん断荷重によって回転軸2が撓み、軸受内部で軸線Oを傾斜させたまま回転しても、回転軸2の表面が拡径部3bに接して従来通りの含油軸受の作用が得られるので、軸受としての機能が損なわれることがなく、耐久性の低下も起こらない。

#### 【0018】

次に、本発明に係る焼結含油軸受の第2の実施形態を図4ないし図6に示して説明する。

図4に示す軸受は、焼結金属により形成された軸受本体11の内部に形成された軸受孔13が、回転軸2の長手方向の軸線Oに直交する面内における断面形状が円形をなしており、軸受本体11のほぼ中央にあって回転軸12の直径よりも径が若干大きく、かつ長手方向のいずれの位置においても径の大きさが一定の直孔部13aと、直孔部13aに連なつて長手方向の両側にそれぞれ設けられ、外方に向かって単調に径が拡大してテーパ状をなす第1の拡径部13bと、第1の拡径部13bに連なつて長手方向の両側（第1の拡径部13bのさらに外側）にそれぞれ設けられ、外方に向かって径が拡大してテーパ状をなす第2の拡径部13cとを備えている。

#### 【0019】

第1の拡径部13b、第2の拡径部13cは、軸受本体1の軸方向に平行な直

孔部3aの内面（または回転軸2の軸線O）に対するテーパ角を異ならせて段階的に設けられており、直孔部13aから遠い位置にある第2の拡径部13cのテーパ角 $\theta_2$ の方が第1の拡径部13bのテーパ角 $\theta_1$ よりも大きく形成されている。第1の拡径部13bのテーパ角 $\theta_1$ は、3°以下に設定されており、第2の拡径部13cのテーパ角 $\theta_2$ は、隣り合う第1の拡径部13bのテーパ角 $\theta_1$ との差が3°以下に設定されている。

#### 【0020】

軸受本体11を回転軸2の軸線Oに沿う断面で見ると（図4参照）、第1の拡径部13bのさらに外側に存在する2つの第2の拡径部13cについては、一方の第2の拡径部13cの傾斜面を軸受本体1の中央に向けて延長した直線L2aと、対角に位置する他方の第2の拡径部13cの傾斜面を軸受本体11の中央に向けて延長した直線L2bとの間隔d2が、回転軸2の直径Dよりも大きく、かつ直孔部13aの内径にはほぼ等しくなっている。

#### 【0021】

上記の軸受においては、回転軸2に伝達するトルクの大きさが異なる場合は、トルクの大きさに比例して回転軸2の撓み量が変化し、軸受内部での回転軸2の傾斜角も変化する。上記の軸受においては、比較的小さいトルクを伝達して回転軸2を回転させるときには、図5に示すように回転軸2の表面がテーパ角の小さい第1の拡径部13bに接触し、上記のごとく軸受としての機能が発揮される。また、大きいトルクを伝達して回転軸2を回転させるときには、同じく図5に示すように回転軸2の表面がテーパ角の大きい第2の拡径部13cに接触し、軸受としての機能が発揮される。

#### 【0022】

このように、軸受内部での回転軸2の傾斜角も変化しても、回転軸2の表面が第1の拡径部13b、第2の拡径部13cのいずれかに接して従来通りの含油軸受の作用が得られるので、軸受としての機能が損なわれることがなく、耐久性の低下も起こらない。

#### 【0023】

なお、本実施形態においては、第1、第2の拡径部13b、13cと2段階に

テーパ角の変化する拡径部を設けたが、回転軸2に伝達するトルクの大きさがさらに多段階に変化する場合には、拡径部のテーパ角をそれに合わせて多段階に形成し、各段階毎の回転軸2の傾斜角に対応させるようすればよい。

#### 【0024】

本実施形態の軸受には次のような使い方も考えられる。回転軸2を複数箇所で支持する場合、回転軸2に伝達するトルクは一定の大きさでも、各軸受から回転軸2にトルクを伝達する機構（例えば第1の実施形態でいうところの駆動側ネジ歯車5）までの距離が異なれば各支持箇所毎に回転軸2の傾斜角が異なる。この場合、各傾斜角に見合う拡径部を有する軸受をそれぞれ用意して使用してもよいが、そうすると形状の異なる軸受を複数種類用意しなければならず、部品コストが嵩んでしまう。そこで本実施形態の軸受を採用し、ひとつの軸受に各傾斜角に見合うように拡径部を多段に形成したものを製作すれば、1種類だけですべての支持箇所に使用できるので、部品の共通化を図ってコストの削減が可能である。

#### 【0025】

例えば図6に示すように、回転軸2に接するトルク伝達機構から比較的遠い位置に設けられた軸受における回転軸2の傾斜角 $\gamma_1$ と、トルク伝達機構に比較的近い位置に設けられた軸受における回転軸2の傾斜角 $\gamma_2$ とは異なり、両者を比較するとトルク伝達機構に近い軸受における回転軸の傾斜角 $\gamma_2$ の方が大きくなる。そこで、本実施形態の第1の拡径部13bのテーパ角 $\theta_1$ を $\gamma_1$ に一致させ、第2の拡径部13cのテーパ角 $\theta_2$ を $\gamma_2$ に一致させた軸受を製作し、その軸受を図6のように撓む回転軸2の各支持箇所に設置すれば、いずれの支持箇所においても1種類、つまり形状の同じ軸受で回転軸2を無理なく円滑に支持することが可能になる。

#### 【0026】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、回転軸がせん断荷重を受けて撓み、軸受内部で軸線を傾斜させたまま回転しても、回転軸の表面がテーパ状に形成された拡径部に接して従来通りの含油軸受の作用が得られるので、軸受としての機能が保たれるとともに高い耐久性が得られる。

【0027】

回転軸に伝達するトルクの大きさが異なり、軸受内部での回転軸の傾斜角が変化する場合も、各傾斜角に見合うテーパ角を有するように拡径部を多段に形成しておけば、回転軸の表面が常にいずれかのテーパ角の拡径部に接して従来通りの含油軸受の作用が得られるので、上記と同様の効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態を示す図であって、焼結含油軸受の断面図である。

【図2】 図1の焼結含油軸受によって回転軸を2箇所で支持する機構を示す全体概要図である。

【図3】 焼結含油軸受と回転軸との接触状態を示す要部拡大図である。

【図4】 本発明の第2の実施形態を示す図であって、焼結含油軸受の断面図である。

【図5】 焼結含油軸受と回転軸との接触状態を示す要部拡大図である。

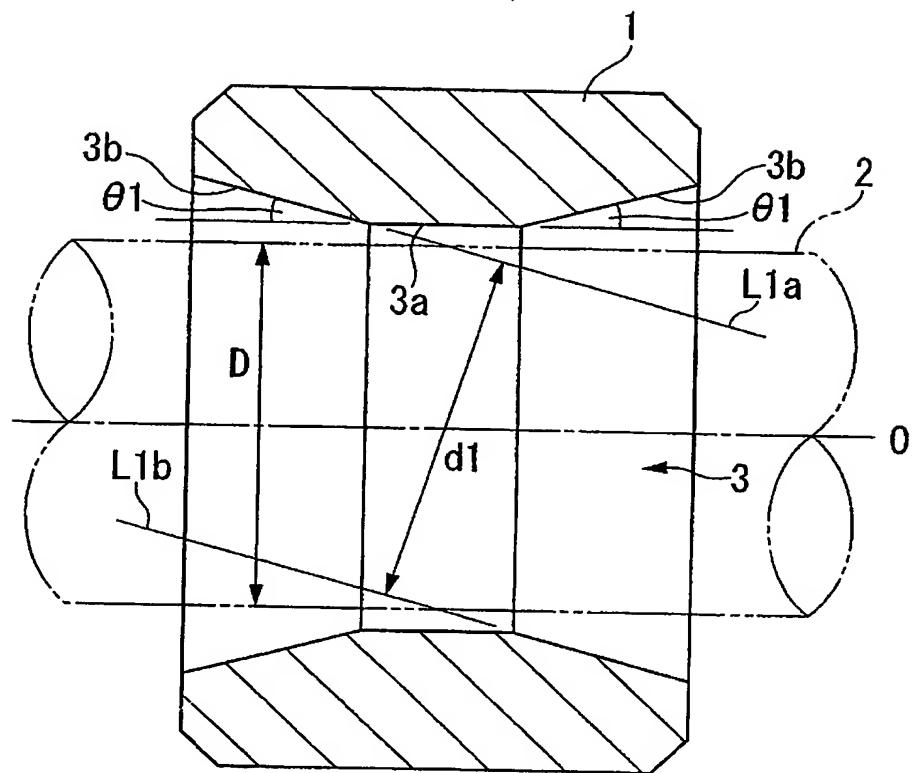
【図6】 図4の焼結含油軸受によって回転軸を2箇所で支持する機構を示す全体概要図である。

#### 【符号の説明】

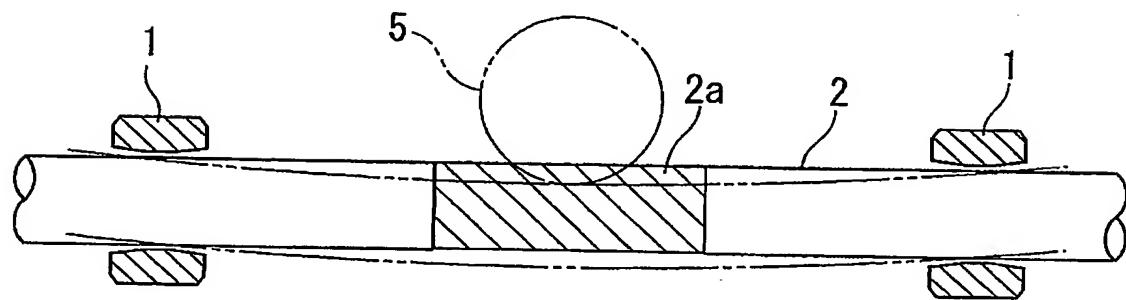
- 1 軸受本体
- 2 回転軸
- 3 軸受孔
- 3 a 直孔部
- 3 b 拡径部
- 1 1 軸受本体
- 1 3 軸受孔
- 1 3 a 直孔部
- 1 3 b 第1の拡径部
- 1 3 c 第2の拡径部
- O 軸線

【書類名】 図面

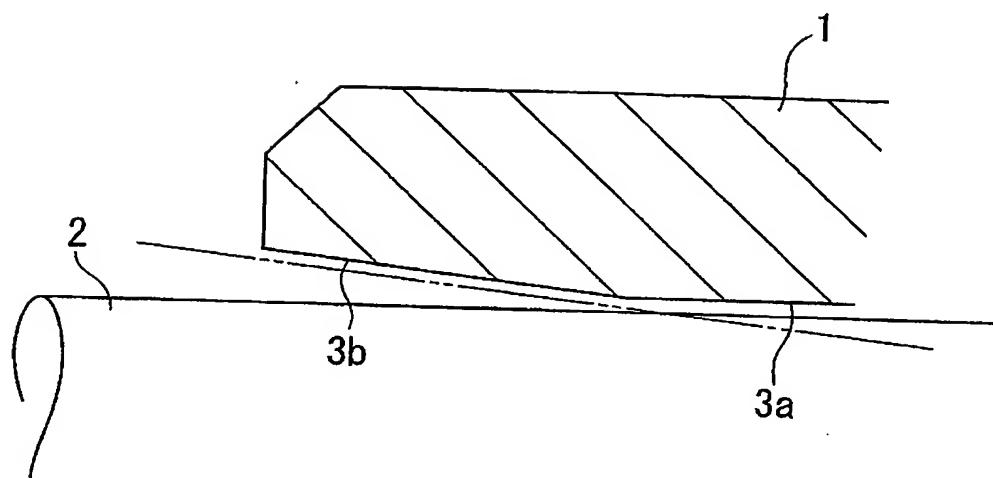
【図1】



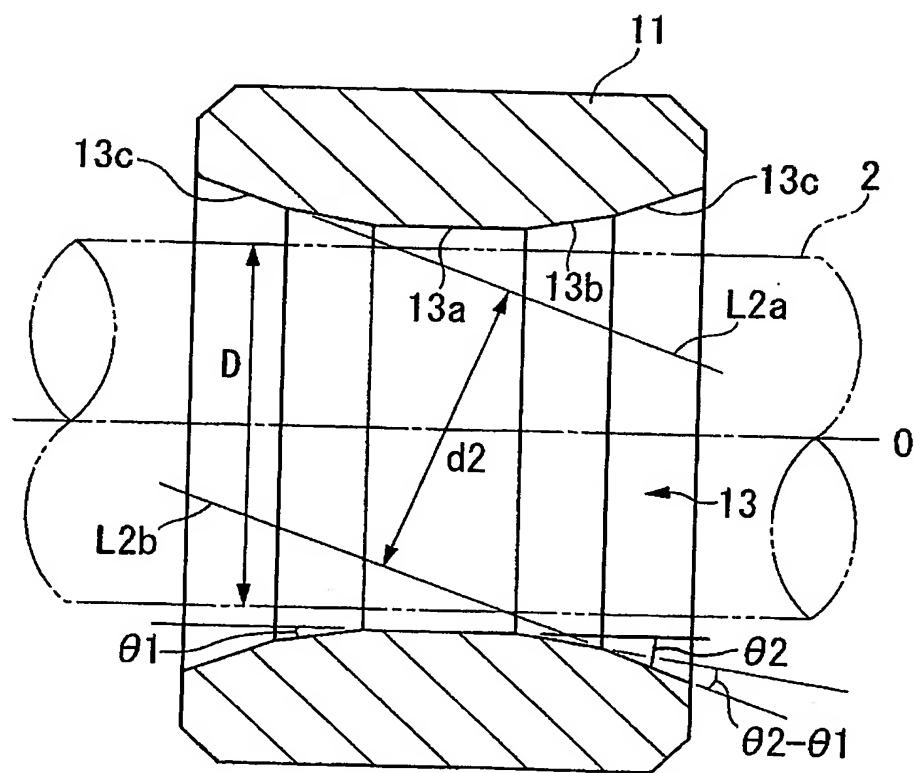
【図2】



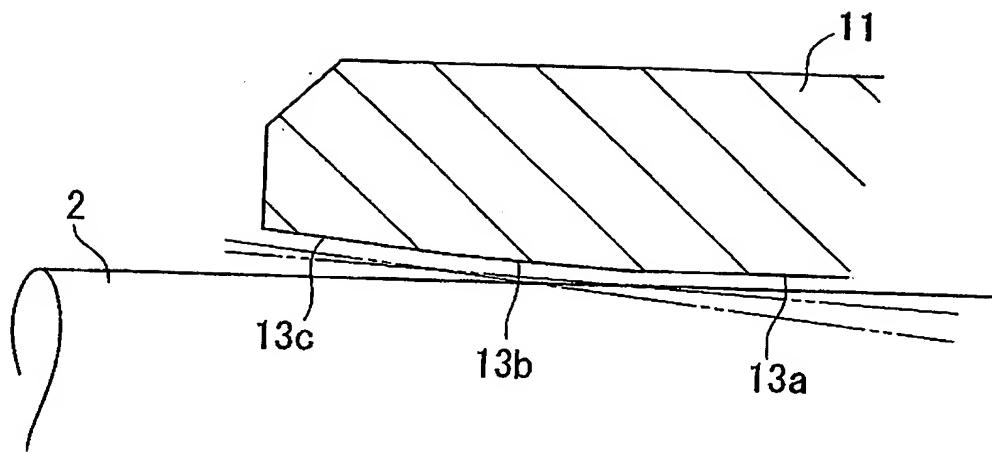
【図 3】



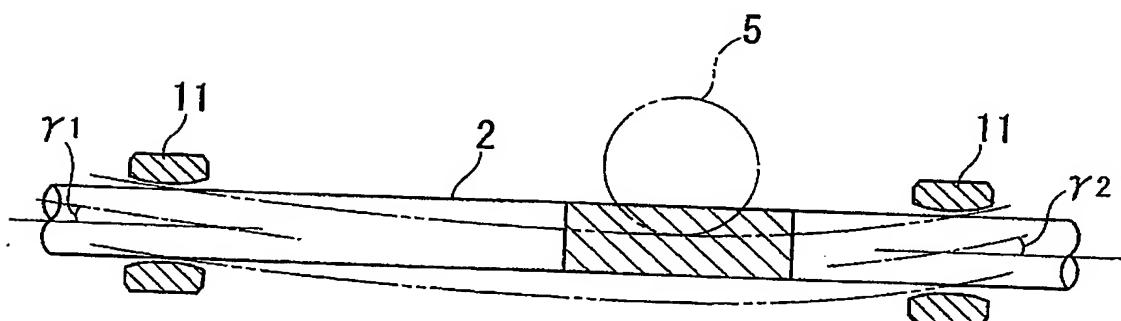
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回転軸にせん断荷重がかかって回転軸が撓んでも軸受としての機能を保ち、かつ高い耐久性が得られる焼結含油軸受を提供すること。

【解決手段】 焼結金属により形成された軸受本体1に、内側を摩擦面として回転軸2を支持する軸受孔3が形成され、その軸受孔3が、回転軸2よりも大径でかつ径の大きさが一定の直孔部3aと、直孔部3aに連なって回転軸2の長手方向の両側にそれぞれ設けられ、外方に向かって径が拡大してテーパ状をなす拡径部3bとを備える焼結含油軸受を採用する。

【選択図】 図1

## 出願人履歴情報

識別番号 [000006264]

1. 変更年月日 1992年 4月10日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都千代田区大手町1丁目5番1号  
氏 名 三菱マテリアル株式会社